

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

07 APR 2005

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
22 avril 2004 (22.04.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/032640 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
A23C 19/06, 19/064, 19/068

(74) Mandataire : CABINET GERMAIN & MAUREAU;  
B.P. 6153, F-69466 Lyon cedex 06 (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2003/002970

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) Date de dépôt international : 8 octobre 2003 (08.10.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02/12479 8 octobre 2002 (08.10.2002) FR

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) :  
WALCHLI SA [FR/FR]; Route de Montboudif, F-15190  
Condat en Feniers (FR).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont requises

(71) Déposant (*pour US seulement*) : WALCHLI, Pierre  
[FR/FR]; Route de Montboudif, F-15190 Condat en  
Feniers (FR).

(72) Inventeur; et

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : WALCHLI,  
Jean-Claude [FR/FR]; Route de Montboudif, F-15190  
Condat en Feniers (FR).

(54) Title: METHOD OF PRODUCING AN UNCOOKED PRESSED CHEESE PASTE AND PASTE THUS OBTAINED

(54) Titre : PROCEDE DE FABRICATION D'UNE PÂTE FROMAGERE PRESSEE, NON CUITE, ET PATE AINSI OBTENUE

(57) Abstract: The invention relates to a method of producing an uncooked pressed cheese paste, comprising the following steps: a curd is obtained from the coagulation of raw milk and/or milk which has been seeded with ferments; the curd is pressed in order to produce a volume of tomme; the tomme is left to stand for a first maturation phase; the tomme is ground to produce grains of tomme; the tomme is left to stand for a second maturation phase; the tomme is broken up to produce grains of tomme; the salted grains of tomme are poured into a tubular moulding machine with a vertical axis, comprising at least one tubular column; and, finally, the grains of tomme are pressed in the aforementioned column in order at least to form one tube shape which can be cut into portions. The cheese paste thus obtained can be plain, salty, sweet or flavoured or contain fruit extracts.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de fabrication d'une pâte fromagère pressée, non cuite, comprenant les étapes selon lesquelles on obtient un caillé à partir de la coagulation d'un lait cru et/ou préalablementensemencé en levains, on presse le caillé pour obtenir un volume de tomme, on laisse reposer la tomme, selon une première phase de maturation, on broie la tomme pour obtenir des grains de tomme, on laisse reposer la tomme, selon une seconde phase de maturation, on disperse la tomme pour obtenir des grains de tomme on déverse les grains de tomme sales dans une mouleuse tubulaire à axe vertical comprenant au moins une colonne tubulaire, on presse les grains de tomme dans ladite colonne au moins pour y former un boudin prêt à être découpé. Ainsi que la pâte fromagère obtenue, qui peut être nature, salée, sucrée, parfumée ou additionnée d'extrait de fruits.

WO 2004/032640 A1

PROCEDE DE FABRICATION D'UNE PATE FROMAGERE PRESSEE, NON  
CUITE, ET PATE AINSI OBTENUE

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une pâte  
5 fromagère non cuite, ayant subi un double pressage et une double  
maturation, prête à être découpée en portions.

La description de l'invention sera plus particulièrement faite en  
référence à un fromage de type Cantal ou Cheddar, mais l'invention  
s'étend à toute pâte fromagère non cuite, salée, sucrée, nature et/ou  
10 diversement parfumée.

L'appellation d'origine « Cantal » est réservée aux fromages  
répondant aux dispositions de la législation en vigueur définies dans le  
Décret CANTAL du 29/12/86, qui détermine notamment l'aire  
géographique sur laquelle le lait doit être produit et les fromages fabriqués,  
15 certaines caractéristiques comme la teneur en matière grasse et celle en  
matière sèche des fromages, ainsi que leur présentation. De manière plus  
générale, le Cantal appartient à la famille des fromages à pâte pressée, non  
cuite, dont font également partie le Salers du même territoire, mais aussi le  
Cheddar.

20 Ces fromages sont obtenus par des procédés ancestraux  
comprenant principalement les étapes décrites ci-après.

A partir de lait soit cru, soit pasteurisé etensemencé de levains, puis  
 emprésuré, on obtient un caillé que l'on presse, selon une première phase  
de pressage, pour expulser le lactosérum. Cette étape est réalisée par  
25 déversement du caillé dans un bac de drainage / pressage, puis disposé  
dans une toile où il est comprimé sous l'effet d'un presse-tomme. Le  
rendement de ce pressage est amélioré en découpant et en retournant  
plusieurs fois la masse.

La tomme ainsi obtenue est maintenue au repos, pour une première  
30 phase de fermentation ou maturation, au cours de laquelle les enzymes  
bactériennes dégradent les protéines de la tomme, et les sucres,  
notamment le lactose, sont convertis en acide lactique. Cette étape qui  
dure d'environ 8 à 16 heures est effectuée dans des conditions précises de  
température, à savoir entre 16 et 22°C, de ventilation, d'humidité.

35 La particularité de cette pâte réside en ce qu'elle subit un nouveau  
cycle de maturation / pressage. A cet effet, la tomme est découpée, puis

broyée dans un moulin à tomme par exemple, en même temps que du sel, à l'état sec, est ajouté. Un salage en masse optimal est atteint par brassages répétés des grains de tomme avec le sel. Les grains de tomme salés sont mis au repos, au cours d'une seconde phase de maturation, pendant environ de 6 à 12 heures. Durant cette phase, l'exsudation du lactosérum se poursuit, par osmose en raison de la concentration en sel et sous l'effet de l'abaissement du pH, et un tassement naturel de la tomme a lieu avec une solidarisation des grains de tomme. L'acidité du lactosérum est régulièrement mesurée, et la seconde phase de maturation s'achève lorsque cette acidité atteint une valeur voisine de 100 degrés Dornic (°D). La tomme ainsi obtenue est dispersée, soit manuellement, soit par un nouveau passage dans le moulin à tomme, puis déversée dans des moules par couches successives, après chacune desquelles la tomme est tassée manuellement ou automatiquement. Les moules sont avantageusement équipés de parois en plastique microperforé et comportant un tramage intérieur, afin d'éviter l'utilisation traditionnelle de toiles de lin qui nécessitent d'être retendues, d'être changées car trop humides pendant la seconde phase de maturation. Un fonceur est ensuite disposé sur chacune des tommes pour leur appliquer une pression, et elles sont mises au repos pour achever le processus de fermentation lactique.

Les tommes ainsi obtenues, ayant subi une épuration maximale, ont des teneurs infimes en sucres fermentescibles et en lactosérum.

Le fromage entre alors dans un processus d'affinage, au fur et à mesure duquel vont évoluer la couleur et la texture de la pâte, l'aspect de la croûte et les saveurs, par action enzymatique. Des conditions précises de température, d'humidité sont imposées. Selon les qualités de fromage, l'affinage peut durer de 1 à 4 mois, voire plus.

Le fromage d'appellation « Cantal » se présente sous la forme d'une meule d'un poids variant de 35 à 45 kg ; deux variantes bénéficiant de cette appellation et dénommées « Petit Cantal » et « Cantalet » ont un poids de 15 à 20 kg, et de 8 à 10 kg, respectivement.

Pour la commercialisation de ce type de fromage, soit les meules sont envoyées dans des ateliers de préemballage, soit elles sont stockées en chambre froide, chez le détaillant pour le rayon « coupe ».

Il ressort de ce procédé de fabrication que ce type de fromage, à pâte pressée, non cuite, résultant d'au moins deux cycles de pressage /

maturation, n'est disponible qu'en un seul format, lourd et volumineux, et dont la distribution est difficile. Chez un détaillant, le stockage de ce fromage pour une longue période en fonction du débit de la vente, pose un problème si la conservation n'est pas assurée dans des conditions appropriées.

Pour ouvrir un autre avenir à la consommation de ce type de fromage, la Demanderesse a mis au point un procédé qui résout les problèmes précités.

Selon ce procédé, on obtient un fromage qui tout en conservant toutes les qualités biologiques et organoleptiques du fromage de Cantal, devient disponible en un format variable et préemballé, après respect notamment du double pressage / fermentation caractéristique de ce fromage.

Comme dit précédemment, l'invention s'applique à l'obtention d'un fromage précité, mais est aussi adaptée à la fabrication d'une pâte non salée et/ou non nécessairement affinée. Ainsi, selon l'invention, on peut obtenir une pâte fromagère nature, salée, sucrée, qui peut en outre être parfumée par exemple avec de l'extrait de gentiane, ou être additionnée de noix ou de tout autre fruit ou extrait de fruit. La pâte peut aussi êtreensemencée avec des pénicilliums latents aptes à se développer à tout moment prédéterminé par exposition à l'oxygène. Ces pénicilliums sont disponibles dans le commerce et peuvent être ajoutés à toute étape du procédé, par exemple ils sont ajoutés dans le lait de départ, ou dans la pâte.

Le produit résultant pouvant se présenter en blocs prêts à découper ou en portions individuelles, pour être par exemple utilisé en en-cas, en complément alimentaire riche en calcium.

Le cœur de l'invention réside essentiellement en une modification de la seconde phase de pressage décrite ci-dessus, sans que son efficacité en soit affectée.

Un premier objet de l'invention est un procédé de fabrication d'une pâte fromagère pressée, non cuite, comprenant les étapes suivantes :

on obtient un caillé à partir de la coagulation d'un lait cru et/ou pasteurisé et préalablementensemencé en levains,  
on presse le caillé pour obtenir un volume de tomme,  
on laisse reposer la tomme, selon une première phase de maturation,

- on broie la tomme pour obtenir des grains de tomme,  
on laisse reposer la tomme, selon une seconde phase de maturation,  
on disperse la tomme pour obtenir des grains de tomme,  
on déverse les grains de tomme salés dans une mouleuse tubulaire à  
5 axe vertical comprenant au moins une colonne tubulaire, et  
on presse les grains de tomme dans ladite colonne au moins pour y  
former un boudin, prêt à être découpé.

L'étape de passage des grains de tomme salés dans la mouleuse assure la seconde phase de pressage.

- 10 Selon une variante du procédé, le boudin est divisé, au bas de la colonne, dans plusieurs filières verticales pour obtenir en sortie de filière, des blocs de pâte prêts à être découpés.

- Le boudin ou les blocs de pâte ainsi obtenus peuvent être aussitôt découpés et conditionnés, ce qui a l'avantage d'intégrer l'étape  
15 d'emballage au procédé de préparation, sans rupture de la chaîne de fabrication.

- Les portions découpées sont de préférence emballées dans des barquettes plastique thermoformées et scellées par un film plus ou moins perméables à l'oxygène de l'air, ou sous atmosphère modifiée, ou dans des  
20 sacs plastique thermo-soudés, comportant au moins une face transparente rendant le produit emballé visible. Cette étape de conditionnement est de préférence réalisée à une température voisine de celle du lieu de stockage du produit final, généralement une chambre froide.

- C'est donc dans l'emballage que l'affinage de la pâte se déroule, et  
25 les exemples mettront en évidence que les caractéristiques biochimiques du fromage sont semblables à celles du Cantal. Pour parvenir à un affinage optimal, il est avantageux d'emballer les portions de fromage découpé, sous un mélange gazeux azote / oxygène, dans lequel la teneur en oxygène varie en fonction de l'affinage désiré.

- 30 Selon l'invention, et notamment pour tout produit n'étant pas destiné à une protéolyse, on peut empêcher l'affinage de se produire. A cet effet, on soumettra soit la pâte fromagère, soit la portion découpée, avant ou après conditionnement, à un traitement antibactérien. Un tel traitement est choisi parmi ceux déjà utilisés dans le domaine alimentaire et bien  
35 connus de l'homme du métier ; à titre d'exemple, on retiendra l'ionisation et la stérilisation appliquées aux produits pâteux.

Dans une variante préférée de l'invention, la pâte fromagère est salée, et le fromage obtenu est du type Cantal. La seule caractéristique qui le différencie du Cantal est l'absence de croûte. Dans le Cantal, la croûte associée aux conditions d'affinage, favorise la dessiccation de la meule qui

5 progresse de l'extérieur vers l'intérieur et apporte un affinage complémentaire. Selon l'invention, aucune altération de l'affinage n'est observée, car la composition biologique de chacune des pâtes est identique, à savoir, présence des mêmes types d'enzymes qui vont dégrader les mêmes types de protéines, et absence de sucres

10 fermentescibles et de lactosérum. En outre, l'humidité de la matière non grasse est maintenue à son taux initial.

Lorsque l'on veut obtenir un fromage de type Cantal selon l'invention, les conditions d'obtention des grains de tomme avant la seconde phase de pressage, peuvent être et sont avantageusement

15 identiques à celles de la fabrication du Cantal. En particulier :

on part d'un lait cru ou pasteurisé etensemencé avec le même type de levains puis on le coagule avec de la présure, et/ou

la première phase de maturation est réalisée à une température variant de 16-22°C, pendant une durée variant de 8 à 16 heures, et/ou

20 après la première phase de maturation, la tomme est broyée et salée avec du sel sec, et/ou

la seconde phase de maturation est réalisée à une température de 16-22°C, pendant une durée variant de 6 à 12 heures.

Comme indiqué précédemment, la mouleuse tubulaire comprend au

25 moins une colonne tubulaire dont l'extrémité inférieure peut s'ouvrir en une multiplicité de filières verticales, dans lesquelles la seconde phase de pressage de la pâte sera poursuivie. Le passage de la pâte dans la ou les colonnes de la mouleuse, puis dans les filières est réalisé sous l'action d'un fonceur apte à coulisser dans lesdites colonnes. A titre d'exemple, l'aire de

30 base de la colonne est comprise entre 20 et 400 cm<sup>2</sup>, et la pression est appliquée dans une fourchette de 0,5 à 2 bars.

Afin de favoriser l'exsudation ultime du lactosérum lors du second pressage de la pâte, les parois desdites colonnes de la mouleuse et des filières sont avantageusement microperforées, par exemple sous la forme

35 de micropores et/ou de microlumières longitudinales.

L'extrémité inférieure des colonnes de la mouleuse ou celle des filières est avantageusement prolongée par un conformateur réglable pour la hauteur de découpe et comprenant des couteaux.

Aussitôt découpées, les portions seront convoyées en continu au travers d'une enceinte type salle blanche jusqu'au poste de conditionnement.

Les exemples ci-après illustrent les qualités d'un fromage obtenu selon l'invention, en comparaison avec celles du Cantal.

Exemple 1 :

Analyse biologique d'un fromage obtenu selon le procédé de l'invention à J0 correspondant à la date d'emballage du fromage à la sortie de la mouleuse, et après 10 jours (J+10), 17 (J+17), 38 jours (J+38) et 100 jours (J+100) d'affinage en emballage plastique.

Echantillons	Extrait sec total (EST) /100g	Matières grasses (MG) /100g	MG/EST	pH	Taux de sel (en %)
J+10	63,50	30,25	47,90	5,21	2,15
J+17	63,41	29,75	46,91	5,16	2,10
J+38	63,24	31,75	50,20	5,50	2,10
J+100	62,82	31,00	49,30	5,30	1,70

Selon l'article 2 du Décret CANTAL du 29/12/86, les fromages bénéficiant de l'appellation d'origine « Cantal », sont des fromages à croûte sèche fabriqués avec du lait de vache emprésuré, à pâte ferme, non cuite, deux fois pressée, avec broyage du caillé entre les deux pressages, salée dans la masse, renfermant au minimum 45 g de matière grasse pour 100 g de fromage après complète dessiccation (rapport MG/EST) et dont la teneur en matière sèche ne doit pas être inférieure à 57 g pour 100 g de fromage affiné, et plus particulièrement de 56 % minimum à 30 jours.

On observe que ces deux paramètres définis pour une pâte selon l'invention sont conformes aux dispositions du Décret CANTAL.

## Exemple 2 :

Analyses microbiologiques d'un fromage obtenu selon le procédé de l'invention, à J0 correspondant à la date d'emballage du fromage à la sortie de la mouleuse, et après 10 jours (J+10), 17 jours (J+17) et 68 jours (J+68) d'affinage en emballage plastique.

Microorganismes	Méthode de détermination	Résultats		
		Tomme à Cantal 247	J+10 J+17 J+38	J+68
Microorganismes aérobies 30°C	NF V 08051- JO 17.05.94	> 300 000 000/g	> 300 000 000/g	> 300 000 000/g
Escherichia coli β glucuronidase +	V 08 053	20 ne*	> 15 000/g	> 15 000/g
Salmonella	NF V08 052		Absence/25 g	Absence/25g
Staphylocoques à coagulase +	V 08 057-1	< 10/g	< 100/g	< 10/g
Listeria monocytogenes	NF EN ISO 11290-1 à 37°C		Absence/25 g	Absence/25 g

\* ne est le nombre estimé de colonies comptées à la première dilution

10

Ces analyses sont conformes à celles requises pour le fromage d'appellation Cantal.



## REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une pâte fromagère pressée, non cuite, comprenant les étapes selon lesquelles
  - 5 on obtient un caillé à partir de la coagulation d'un lait cru et/ou pasteurisé préalablementensemencé en levains,  
on presse le caillé pour obtenir un volume de tomme,  
on laisse reposer la tomme, selon une première phase de maturation,  
on broie la tomme pour obtenir des grains de tomme,  
10 on laisse reposer la tomme, selon une seconde phase de maturation,  
on disperse la tomme pour obtenir des grains de tomme  
ledit procédé étant caractérisé en ce que  
on déverse les grains de tomme salés dans une mouleuse tubulaire à axe vertical comprenant au moins une colonne tubulaire,  
15 on presse les grains de tomme dans ladite colonne au moins pour y former un boudin prêt à être découpé.
  2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on divise, au bas de la colonne, ledit boudin dans plusieurs filières verticales pour obtenir, en sortie de filière, des blocs de pâte prêt à être découpés.
  - 20 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le boudin ou les blocs de pâte sont découpés en portions qui sont conditionnées, individuellement.
  4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on presse les grains de tomme au moyen d'un foncet adapté pour coulisser  
25 dans la ou les colonnes tubulaires.
  5. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la paroi de la ou des colonnes et/ou celle des filières verticales sont microperforées.
  6. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la  
30 partie inférieure de la ou des colonnes ou des filières est prolongée par un conformateur.
  7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le conformateur comprend des couteaux.
  8. Procédé selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que le  
35 conformateur est réglable pour la hauteur de découpe de la pâte.

9. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pâte fromagère est parfumée et/ou additionnée de produits intermédiaires, éventuellement broyés et/ouensemencée en pénicilliums latents.

5 10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, la pâte, ou les portions, avant ou après conditionnement, sont soumises à un traitement antibactérien.

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit traitement est choisi parmi l'ionisation et la stérilisation.

10 12. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la pâte fromagère est salée et qu'elle consiste en un fromage du type Cantal.

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que le lait est emprésuré.

15 14. Procédé selon la revendication 12 ou 13, caractérisée en ce que la première phase de maturation est réalisée à une température de 16-22°C, pendant une durée variant de 8 à 16 heures.

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que, après la première phase de maturation, la tomme est broyée et salée avec du sel sec.

20 16. Procédé selon la revendication l'une quelconque des revendications 12 à 15, caractérisée en ce que la seconde phase de maturation est réalisée à une température de 16-22°C, pendant une durée variant de 6 à 12 heures.

17. Pâte fromagère pressée, non cuite, susceptible d'être obtenue par le procédé selon l'une quelconque des revendications 1, 2, 4 à 16.

25 18. Portion de pâte fromagère pressée, non cuite, susceptible d'être obtenue par le procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 16.